COLETANCHE®

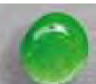
IMPERMEABILIZACIÓN
OBRA CIVIL

Geomembrana bituminosa

Para la protección del Medioambiente y de la hidráulica

parte 1





RESUMEN

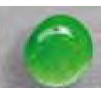
1. Introducción

- **Descripción del producto**
- **Producción**
- **Instalación**
  - Preparación
  - Operaciones
  - Detalles
- **Calidad**
  - Certificaciones
  - Control de producción
  - "In situ"

2. Ejemplos de aplicaciones

- **Protección del Medioambiente**
  - Confinamiento de residuos sólidos
  - Confinamiento de residuos líquidos
  - Barrera Biogás
- **Hidráulica**
  - Presas
  - Canales
  - Depósitos y balsas
- **Transporte**
  - Vías férreas
  - Carreteras y aeropuertos

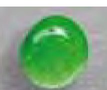






- **Descripción del producto**
- Producción
- Instalación
  - Preparación
  - Operaciones
  - Detalles
- Calidad
  - Certificaciones
  - Control de la producción
  - “In situ”





En la balsa de Avoriaz en 1974...



Almacenamiento de agua potable

Realizado por JP Giroud

Balsa de Avoriaz, 1974...











Estructura COLETANCHE®

5,469 m

5,10 m

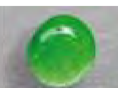
Film Polietileno

Cara superior arenada

Banda de protección desechable sobre 20 cm para soldadura

Film anti-perforación esta cara en el suelo

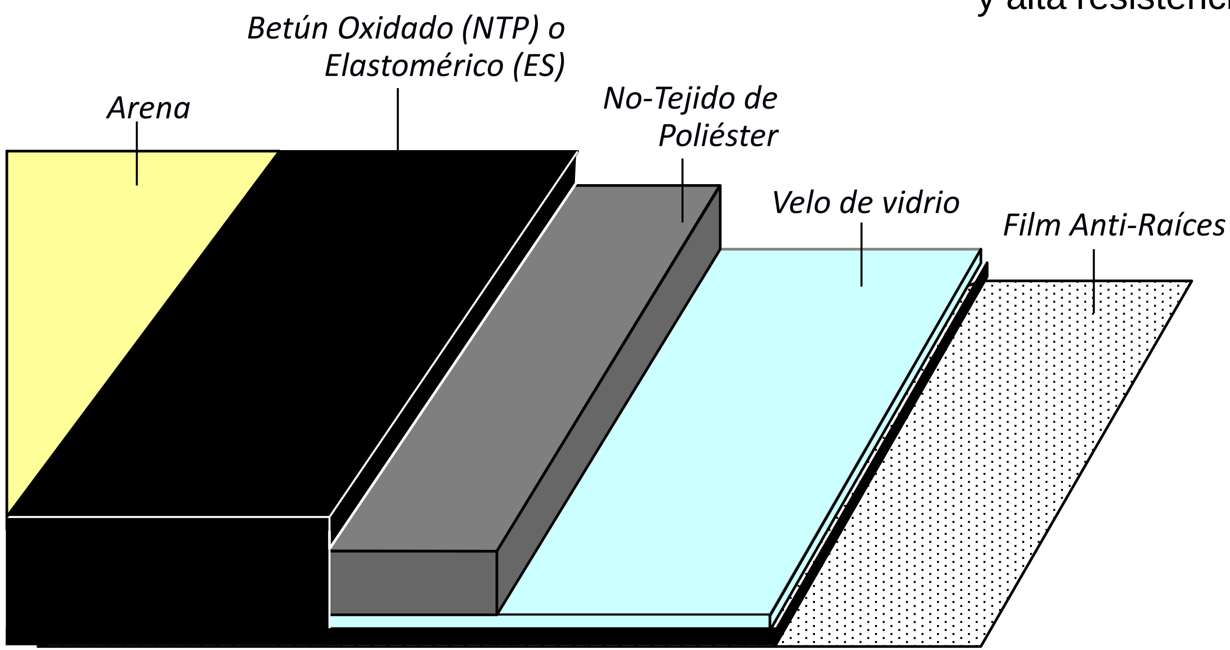






Estructura COLETANCHE®

Gama elastómera (ES):
Mejor comportamiento a bajas temperaturas y alta resistencia a los rayos UV



Gama Elastomérica (ES): rendimiento a bajas temperaturas y resistencia UV



Características

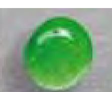
	GAMA CLÁSICA				GAMA ELASTOMÉRICA			
	NTP1	NTP2	NTP3	NTP4	ES1	ES2	ES3	ES4
Espesor (mm)	3,5	4,0	4,8	5,6	3,5	4,0	4,8	5,6
Anchura (m)	5,10				5,10			
Longitud (m)	90	80	65	55	90	80	65	55
Masa surperficial (g/m^2)	3900	4400	5200	6200	4200	4800	5800	6400
Tipo de betún	Betún oxidado				Betún elastómero			



Propiedades - ES

				ES 1	ES 2	ES 3	ES 4
Fuerza máxima	N/50mm	EN 123111-1	Sentido long.	1100	1200	1400	1600
			Sentido transversal	800	1000	1100	1400
Alargamiento máximo	%	EN 123111-1	Sentido long.	≥ 40		≥ 35	
			Sentido transversal	≥ 40		≥ 35	
Resistencia al punzonamiento estático	kN	EN ISO 12236	Resistencia	≥ 2,70	≥ 3,00	≥ 3,20	≥ 3,50
	mm		Desplazam.	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 40
Estabilidad dimensional	%	ASTM D 1204-02	Sentido long-	– 0.15	– 0.1	– 0.2	
			Sentido transversal	0.16	0	0.1	
Flexibilidad a baja temperatura	°C	EN 1109	Cara superior	≤ – 20			
			Cara inferior	≤ – 20			







Propiedades - NTP

				NTP 1	NTP 2	NTP 3	NTP 4
Fuerza máxima	N/50mm	EN 123111-1	Sentido long.	900	900	1200	1400
			Sentido transversal	700	800	1000	1300
Alargamiento máximo	%	EN 123111-1	Sentido long.	≥ 50			
			Sentido transversal	≥ 50			
Resistencia al punzonamiento estático	kN	EN ISO 12236	Resistencia	≥ 1.7	≥ 2	≥ 2.2	≥ 3.1
	mm		Desplazami.	≥ 40	≥ 37	≥ 38	≥ 41
Estabilidad dimensional	%	ASTM D 1204-02	Sentido long.	− 0.15	− 0.15	− 0.1	− 0.05
			Sentido transversal	0.1	0.25	0.15	0.15
Flexibilidad a baja temperatura	°C	EN 1109	Cara superior	≤ 0			
			Cara inferior	≤ 0			





Resistencia al punzonamiento (NFP 84510)

Ensayo

Test de resistencia al punzonamiento por agregados sobre soporte rígido.



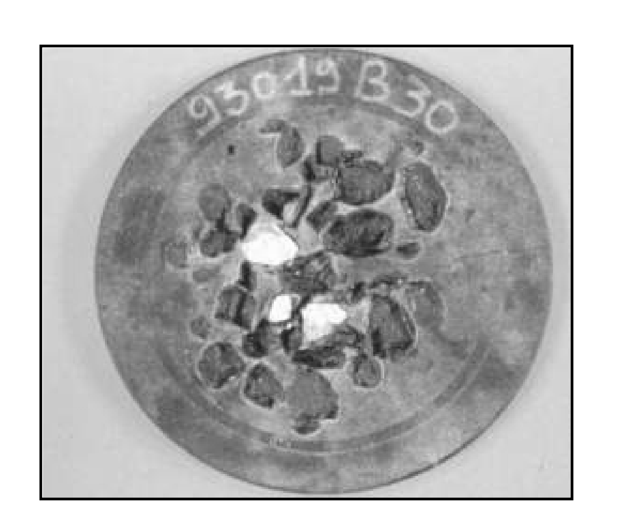
Resistencia al punzonamiento (NFP 84510)

Resultados obtenidos

	Unidad	Gama NTP	Gama ES
Punzonamiento por agregados (Balasto o 20/40)	kN	15 – 30	20 – 35

- No se observa perforación de las membranas Coletanche®
- La armadura de las membranas COLETANCHE® aporta la resistencia al punzonamiento por granulados, el betún se deforma y asegura la impermeabilización.







Coeficiente de permeabilidad

Agua y Gas

		Gama NTP/ES	HDPE	GCL	
Agua	m/s	< 10^{-13}	< 10^{-13}	10^{-11}	Lei Darcy
Gas	m^3 / m^2 / day atm	$7{,}8.10^{-7}$	$4{,}67.10^{-4}$	10^{-1}	ASTM D 1434 para (C, N^2 & CO^2)



1. Introducción

- Descripción del producto
- **Producción**
- Instalación
  - Preparación
  - Operaciones
  - Detalles
- Calidad
  - Certificaciones
  - Control de la producción
  - In situ



Fábrica y Sede Central

Fábrica **Axter –** Courchelettes (F-59)

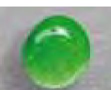
Sede Central **–** Paris (F-75)



Sede Central (F-75)



Fábrica (F-59)



Estación de mezclas



Estación de mezclas

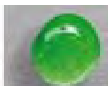
Línea de producción COLETANCHE®



COLETANCHE®





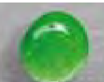


COLETANCHE®



Almacenaje de los rollos







Laboratorio

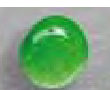




1. Introducción

- Descripción del producto
- Producción
- **Instalación**
  - **Preparación**
  - Operaciones
  - Detalles
- Calidad
  - Certificaciones
  - Control de la producción
  - In situ







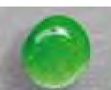
Lista de documentos a su disposición bajo pedido:

- Ficha de instalación
- Recomendaciones de instalación
- Manual de instalación



Lista de documentos a recopilar:

- Planos generales de la obra a realizar :
  - Plano general de la obra
  - Plano de calepinage
- Transporte desde Fábrica
- Descarga en la obra
- Almacenaje de los rollos en la obra
- Transporte desde el lugar de almacenaje hasta la obra



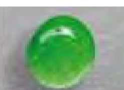
COLETANCHE®

Plano de calepinage

Géomembrane bitumineuse

COLÉTANCHE NTP 3







Descarga en la obra

Utilizar el material apropiado para la descarga en la obra : barras de descarga



Barra frontal para descarga de contenedor



Barra con cadenas para descarga de camión plataforma

Almacenaje en obra









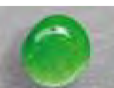




Potro devanador manual



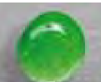
Potro devanador hidráulico

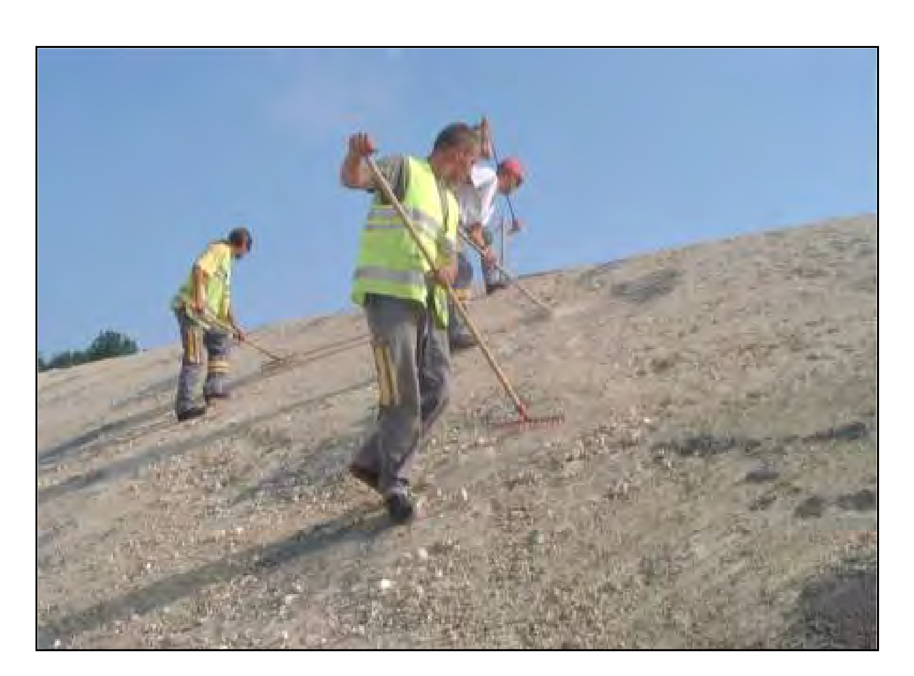




Preparación del soporte

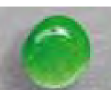






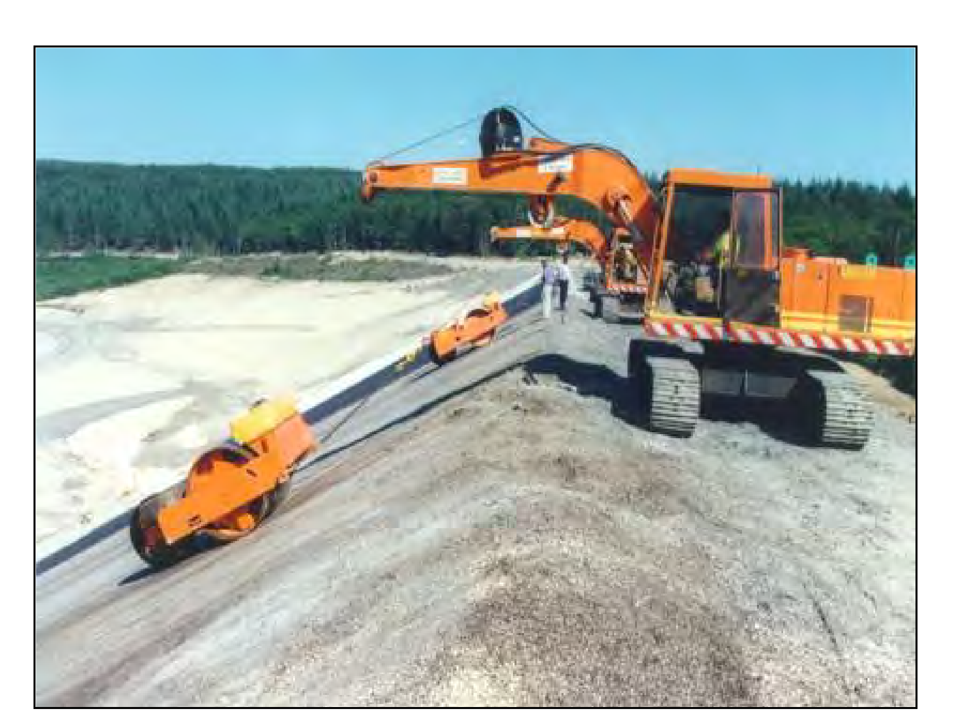


Operarios con rastrillos y compactador, antes de la instalación de la geomembrana Coletanche®



Preparación del soporte

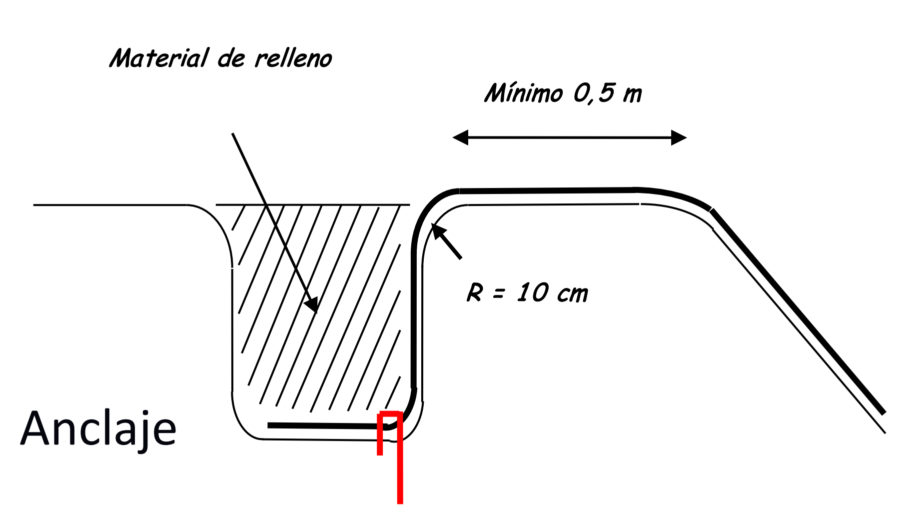




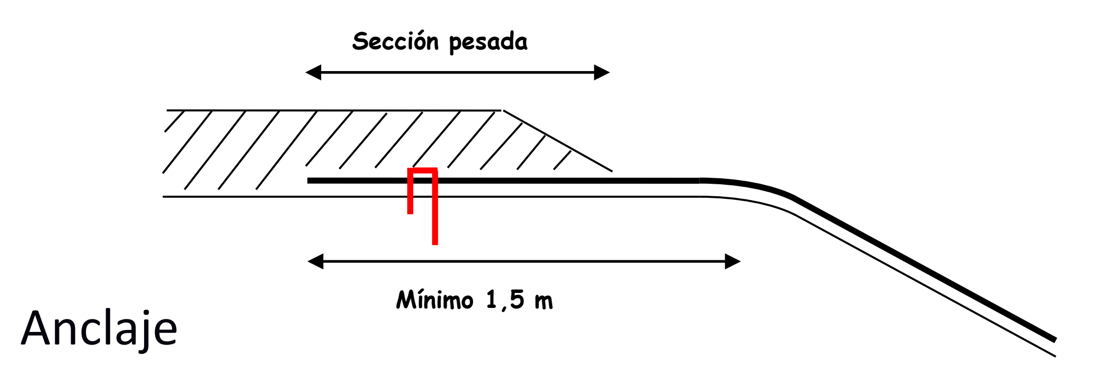
Compactado de pendientes


COLETANCHE


Preparación trinchera de anclaje


Material de relleno
Mínimo 0,5 m
R = 10 cm
Anclaje




Sección pesada
Mínimo 1,5 m
Anclaje

Material de soldadura







Anclaje sobre hormigón impregnado de VERNIS ANTAC

Fijación sobre tapas de registro metálicas

Unión con otros tipos de membranas



Reparaciones con COLETANCHE®



1. Introducción

- Descripción del producto
- Producción
- **Instalación**
    - Preparación
    - **Operaciones**
    - Detalles
- Calidad
    - Certificaciones
    - Control de la producción
    - In situ



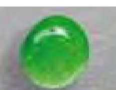






Desenrollado sobre una superficie plana



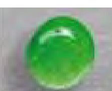




Desenrollado sobre una pendiente

A notar : forma redondeada del soporte





Soldaduras







Soldaduras



Soldaduras

Soldadura correcta

Exceso de betún

200 mm

25 mm max

Soldadura incorrecta

si < 150 mm



Acabado de la junta

Reparaciones





Coberturas admisibles



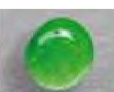


Capa de grava



Protección por enrocados







Coberturas admisibles

Aglomerado asfáltico en caliente

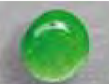
Hormigón hecho in-situ



1. Introducción

- Descripción del producto
- Producción
- **Instalación**
    - Preparación
    - Operaciones
    - **Detalles**
- Calidad
    - Certificaciones
    - Control de la producción
    - In situ







Anclaje intermedio

500mm

500mm

500mm

Solución posible gracias a :

- la flexibilidad de Coletanche®
- la posibilidad de soldarlo en cualquier punto.

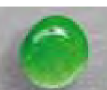


Anclaje intermedio

80 000 m^2 en una región de mucho viento

Membranas Colétanche® instaladas desde hace 10 años







Unión a HDPE

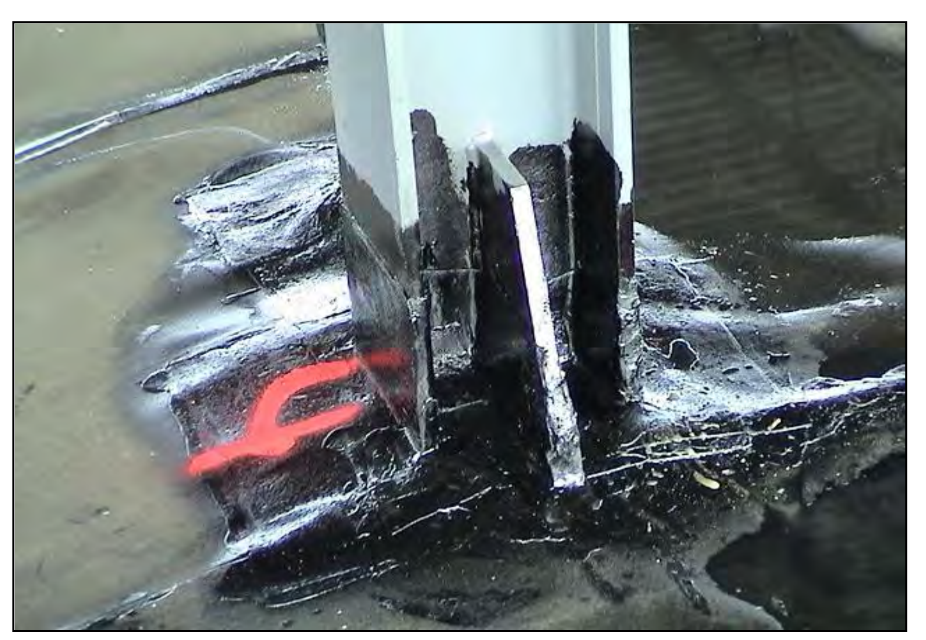
Soldaduras sobre puntos singulares





Fijación sobre tubos de PVC

Soldaduras sobre puntos singulares



Detalle alrededor de una entrada
Barrera de Biogas, Québec (Canadá)



Pieza en aluminio, acero no ferroso
Ejemplo, longitud máxima = 40 mm
Espesor mínimo = 3 mm
Anclaje
máximo
Distancia
entre
2 y 30 mm
Vernis Antac
BitumSeal
Coletanche®
Soldadura

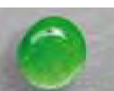


Anclaje sobre hormigón impregnado de VERNIS ANTAC

Soldadura sobre rocas









1. Introducción

- Descripción del producto
- Producción
- Instalación
    - Preparación
    - Operaciones
    - Detalles
- Calidad
    - **Certificaciones**
    - Control de la producción
    - In situ







Certificación



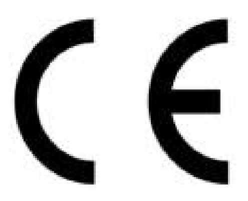
Certificación AFAQ ISO 9001


Certificat

AXTER
DEPARTEMENT ETANCHEITE

ISO 9001 : 2008

afnor



Certificación Europa





Certificación Asqual

Reconocida en toda Europa y en ciertos países fuera de Europa


ASQUAL



1. Introducción

- Descripción del producto
- Producción
- Instalación
    - Preparación
    - Operaciones
    - Detalles
- **Calidad**
    - Certificaciones
    - **Control de la producción**
    - In situ







Etiqueta Coletanche®

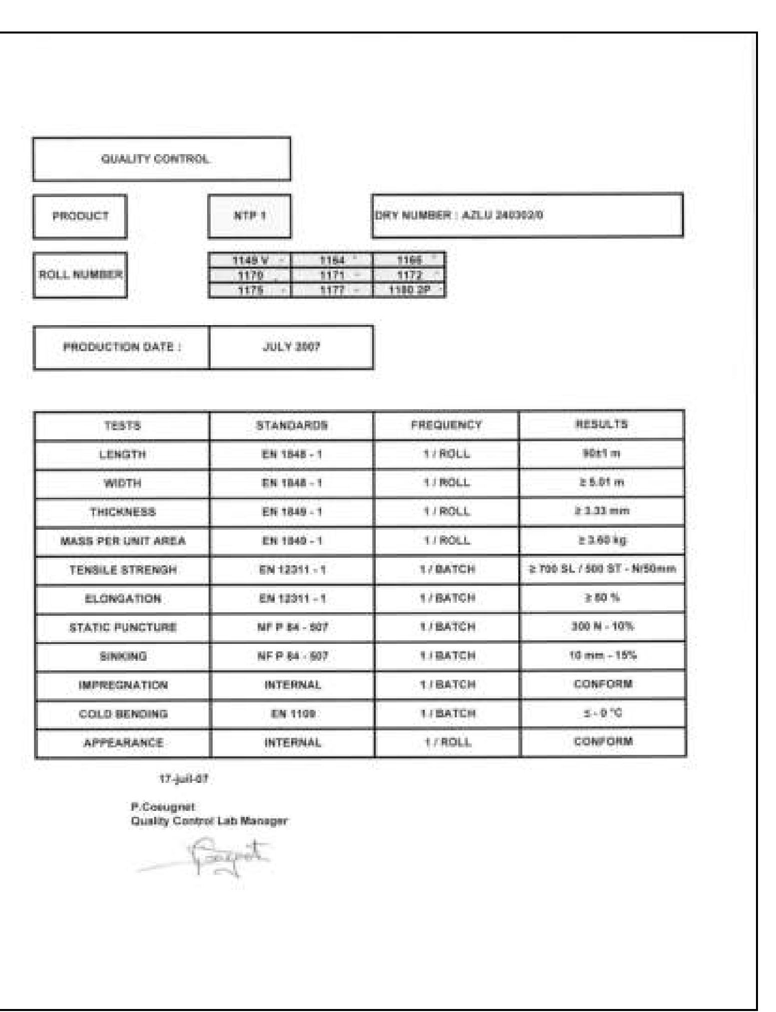
COLETANCHE®
COLETANCHE
ES3
Longueur / Length (Inner Section 1) 65 m
Longueur / Length (Outer Section 2) m
N° de Série / Serial N° 07/0001961
CE
Certificat N° : 0334-CPD-0011
Type : Géomembrane bitumineuse

Gama

Longitud

Número de serie





QUALITY CONTROL

PRODUCT	NTP 1	DRY NUMBER : AZLU 240302/0

ROLL NUMBER

1149 V	1164	1166
1170	1171	1172
1175	1177	1180 2P

PRODUCTION DATE :	JULY 2007

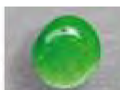
TESTS	STANDARDS	FREQUENCY	RESULTS
LENGTH	EN 1848 - 1	1 / ROLL	90±1 m
WIDTH	EN 1848 - 1	1 / ROLL	≥ 5.01 m
THICKNESS	EN 1849 - 1	1 / ROLL	≥ 3.33 mm
MASS PER UNIT AREA	EN 1849 - 1	1 / ROLL	≥ 3.60 kg
TENSILE STRENGH	EN 12311 - 1	1 / BATCH	≥ 700 SL / 500 ST - N/50mm
ELONGATION	EN 12311 - 1	1 / BATCH	≥ 60 %
STATIC PUNCTURE	NF P 84 - 507	1 / BATCH	300 N - 10%
SINKING	NF P 84 - 507	1 / BATCH	10 mm - 15%
IMPREGNATION	INTERNAL	1 / BATCH	CONFORM
COLD BENDING	EN 1109	1 / BATCH	≤ - 0 °C
APPEARANCE	INTERNAL	1 / ROLL	CONFORM

17-juil-07

P.Cosugnet
Quality Control Lab Manager

Certificado calidad







1. Introducción

- Descripción del producto
- Producción
- Instalación
    - Preparación
    - Operaciones
    - Detalles
- **Calidad**
    - Certificaciones
    - Control de la producción
    - **In situ**







1 – Calidad de los rollos

- Control calidad en fábrica
- Control calidad tras la entrega en obra

2 – Calidad del soporte

- Compactación correcta
- No rugoso
- Ausencia de producto orgánico

3 – Control de calidad de las soldadura

Nivel 1 : Controles non-destructivos

- Control visual y control con espátula
- Ultrasonidos
- Campana de vacío

Nivel 2 : Controles destructivos

- Ensayo de pelado in situ
- Test en laboratorio

4 – Ficha de seguimiento de calidad

plan con localización :

- de los rollos
- de las soldaduras
- del reparto / parches





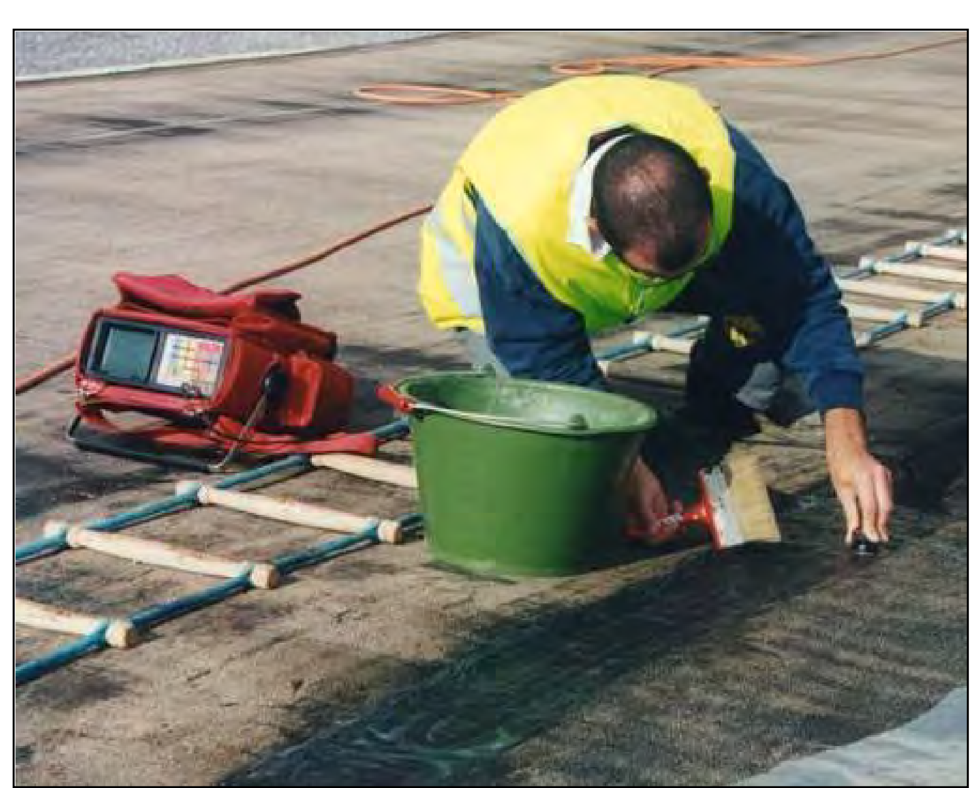


Control visual con paleta



1er nivel : control visual





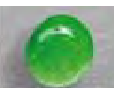
Nivel 2 : control por ultrasonidos de las soldadura



Test por ultrasonidos

Ecógrafo para control de las soldaduras







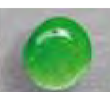
Control de las soldaduras : test por ultrasonidos >> buena soldadura



D<2" buena soldadura
D>2" mala soldadura

Control de las soldaduras : test por ultrasonidos >> mala soldadura





Señal producida en superficie **A**

Eco intermedio señalando un defecto **B**

Señal producida en superficie **C**

Captador

Agua

Geomembrana

A

B

C

D_1

D_2

Soldadura de 20 cm

D1+D2<2” : buena soldadura

D1+D2>2” : mala soldadura

Control de las soldaduras : test por ultrasonidos >> mala soldadura



Control de las soldaduras : máquina automática para comprobar las juntas



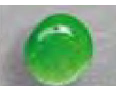




Test por ultrasonidos

Control de las soldaduras : en continuo CAC 94

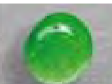






Control de las soldaduras : detalles de los captadores de la CAC 94







Test por ultrasonidos

Control de las soldaduras : resultados de las medidas con la CAC 94

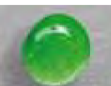
Test campana de vacío



Evacuación

Burbuja de aire

Aire





2. Ejemplos de aplicaciones

▪ Medioambiente

- **Almacenaje de residuos sólidos :** Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
  - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
- Confinamiento de residuos líquidos :
  - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención , depuración y de decantación
- Barrera Biogás

▪ Hidráulica

- Presas
- Canales
  - Riego - Navegación
- Depósitos y balsas
- Lagunas artificiales y de recreo

▪ Transporte

- Construcción de carreteras: aplicación de la ley europea sobre el agua
- Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)
- Impermeabilización superior de túneles

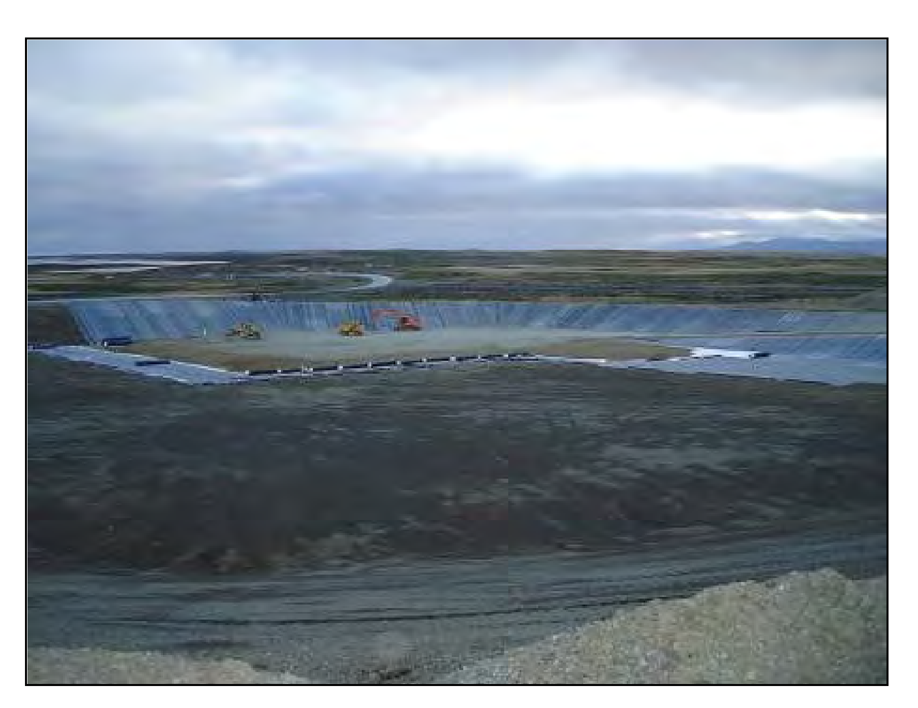




Confinamiento desechos y residuos



Grande-Prairie, AB – Canadá – 2005
Coletanche® NTP 2



Landfill, Falkland Island
Para el ejército Británico – 2003
Coletanche® NTP 2



Centro de vertidos técnicos
C.E.T. de la Fosse Marmitaine (Francia)

Le Bouveret – Suiza – 1996-1997

Coletanche® ES 2

Cobertura de cenizas de aluminio





Bécancour, QC – Canadá – 2003



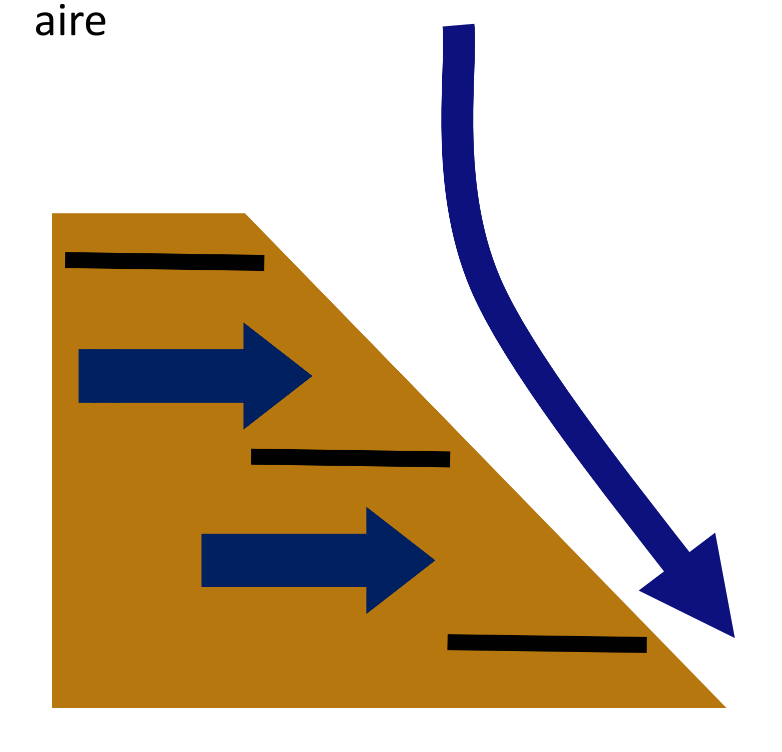


Cobertura desechos de Cromo - Geomembrana
instalada en 1986
Coletanche® NTP 3



Residuos de minas de potasa

COLETANCHE® se instaló horizontalmente sin soldadura, permitiendo transpirar el agua y el aire





Rodolphe Mine, Colmar, Francia – 2002
Coletanche® NTP2

Solución interesante sobre terrenos susceptibles de asentamientos diferenciales importantes: zonas sísmicas, almacenaje sobre permafrost…

Área de almacenaje de nieve



Drummondville, QC – Canadá – 2003
Coletanche® ES2



Mont-Tremblant, QC – Canadá – 2005
Coletanche® ES2

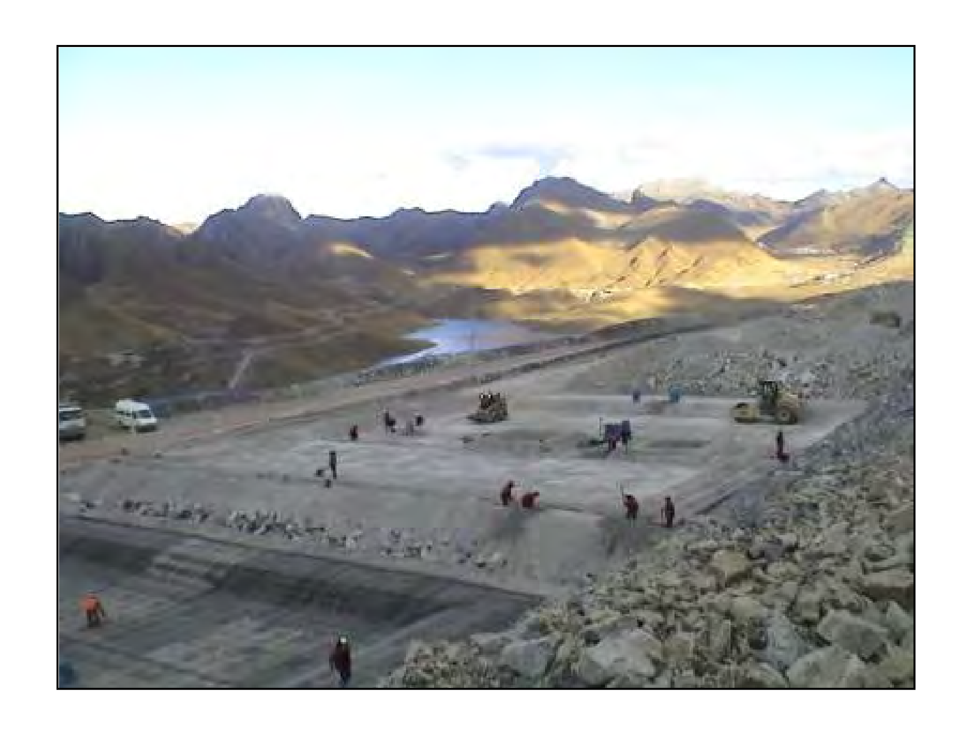
Almacenaje de virutas de madera





Senneterre, QC – Canadá – 2004
Coletanche® ES2

Áreas de extracción de minerales de cobre



Antamina – Perú – 2007
Colétanche® NTP4



Sudbury, ON – Canadá – 2007
Colétanche® ES2





Área de lixiviación de residuos de uranio

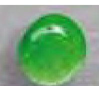
St-Pierre – Francia – 1981

Colétanche® NTP3



Confinamiento de residuos mineros





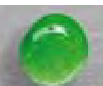




Confinamientos suelos contaminados

Cubierta de los taludes de la A22 - Francia









Confinamiento suelos contaminados

Confinamiento del TPC de la A22 - Francia

Almacenaje de desechos verdes

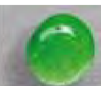


En cubierta de vertederos Área de compostage
Pau 1996 - Francia
Colétanche® NTP2



Fosa de purines
Colétanche® NTP2

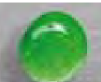




2. Ejemplos de aplicaciones

- **Medioambiente**
  - Almacenaje de residuos sólidos : Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
    - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
  - **Confinamiento de residuos líquidos :**
    - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención, depuración y de decantación
  - Barrera Biogás
- **Hidráulica**
  - Presas
  - Canales
    - Riego - Navegación
  - Depósitos y balsas
  - Lagunas artificiales y de recreo
- **Transporte**
  - Construcción de carreteras: aplicación de la ley europea sobre el agua
  - Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)
  - Impermeabilización superior de túneles







Confinamiento Kimberlita usada

Balsas de retención



A notar : Granulometría

De los materiales de recubrimiento



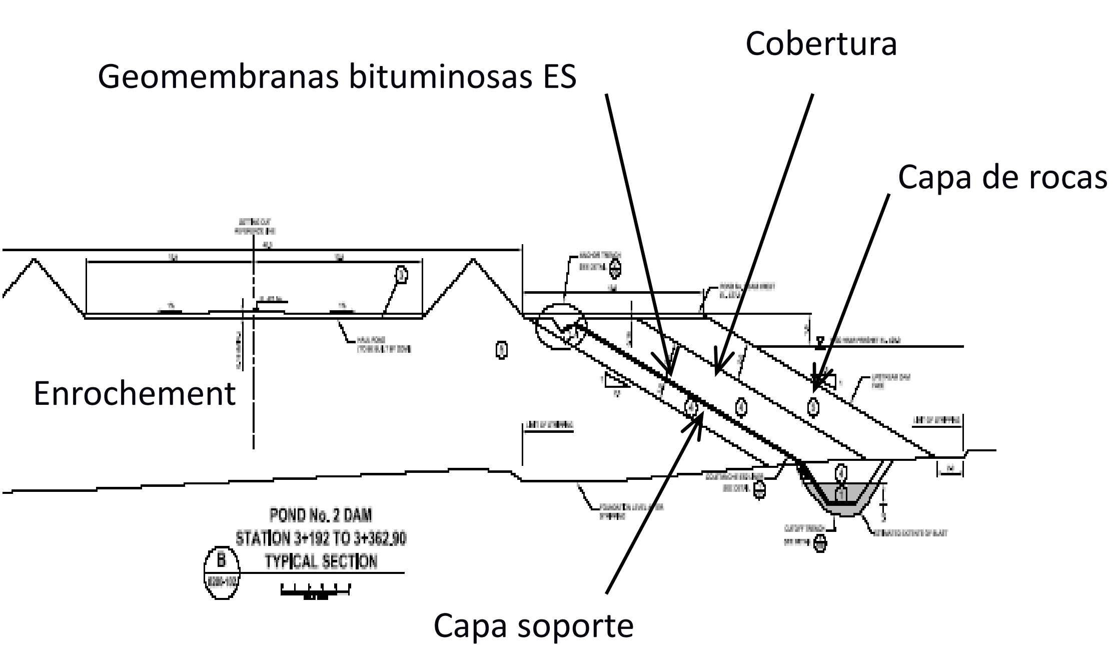




Confinamiento Kimberlita usada

Corte tipo de Presa





Diavik, NT – Canadá – 2005-2009
Mina de diamantes
Coletanche® ES2



Confinamiento Kimberlita usada

Instalación de la geomembrana – Verano e Invierno



Confinamiento Kimberlita usada

Estado de la geomembrana - 2 años más tarde

Geomembrana expuesta con pala mecánica, pala manual y escoba

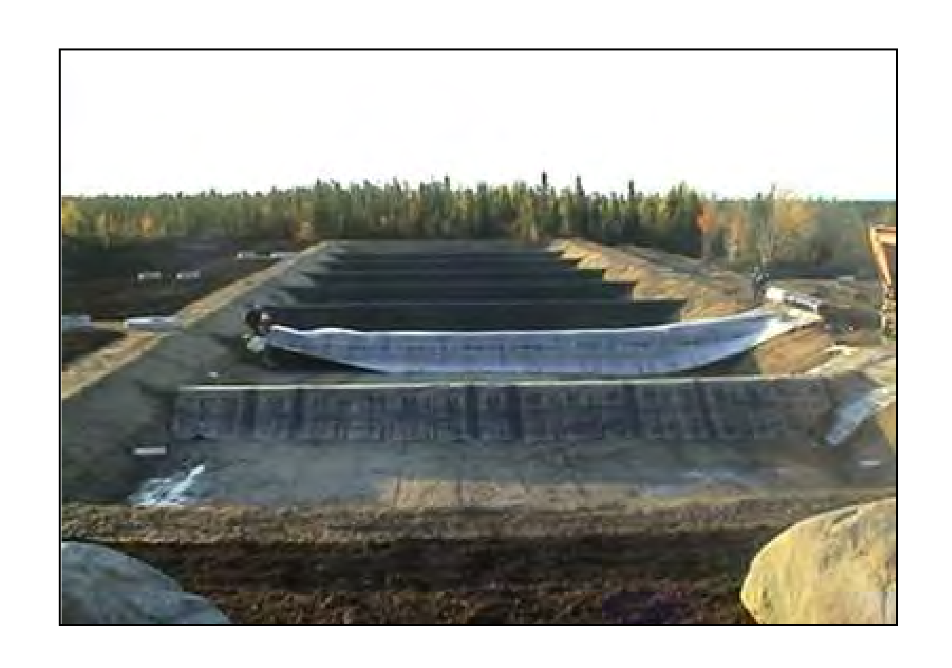
Geomembrana cortada y plegada para exponer la capa soporte

Observación: la textura de la cara girada idéntica a la de la capa soporte

No se ha observado ninguna perforación a través de la geomembrana



Salina filtrante





Port-Cartier, QC – Canadá – 2004
Colétanche® ES2











Inverness, QC – Canadá – 2005
Coletanche® ES1

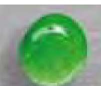






Ste-Perpetue, QC – Canadá – 2004
Colétanche® ES2







Tratamiento de aceites contaminados

Hydro-Québec

PCB Storage

Saguenay region, QC – Canadá – 2004

Colétanche® ES1



Portland, OR – USA – 2009
Coletanche® ES2

Long Lake, AB – Canadá – 2005
Coletanche® ES2

2. Ejemplos de aplicaciones

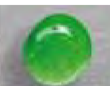
- **Medioambiente**
  - Almacenaje de residuos sólidos : Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
    - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
  - Confinamiento de residuos líquidos :
    - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención, depuración y de decantación
  - **Barrera Biogás**
- **Hidráulica**
  - Presas
  - Canales
    - Riego - Navegación
  - Depósitos y balsas
  - Lagunas artificiales y de recreo
- **Transporte**
  - Construcción de carreteras**:** aplicación de la ley europea sobre el agua
  - Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)
  - Impermeabilización superior de túneles



Tedco Corus
Toronto, ON – Canadá – 2008
Colétanche® ES3



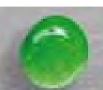
Téléglobe, Technoparc
Montreal, QC – Canadá – 2005
Colétanche® NTP2





Confinamiento suelos contaminados - Montreal





Inmueble de oficinas a la orilla del lago Ontario, Toronto - Canadá

Inmueble de oficinas a la orilla del lago Ontario, Toronto - Canadá

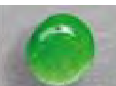
Inmueble de oficinas a la orilla del lago Ontario, Toronto - Canadá

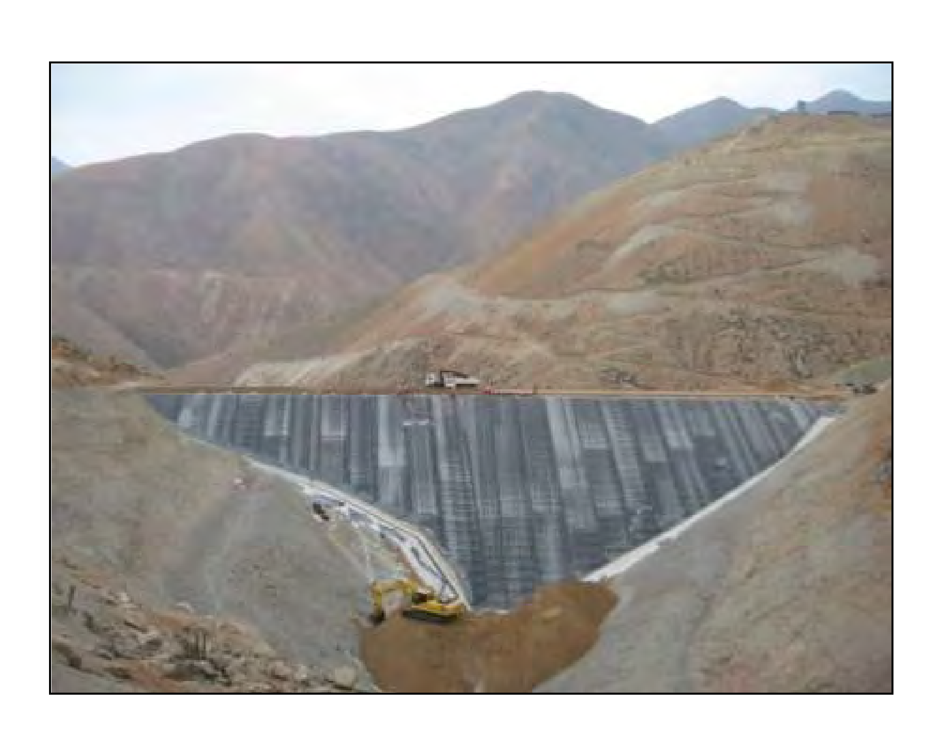


2. Ejemplos de aplicaciones

- **Medioambiente**
  - Almacenaje de residuos sólidos : Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
    - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
  - Confinamiento de residuos líquidos :
    - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención, depuración y de decantación
  - Barrera Biogás
- **Hidráulica**
  - **Presas**
  - Canales
    - Riego - Navegación
  - Depósitos y balsas
  - Lagunas artificiales y de recreo
- **Transporte**
  - Construcción de carreteras: aplicación de la ley europea sobre el agua
  - Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)
  - Impermeabilización superior de túneles









Cerro Lindo – Perú – 2007

Coletanche® ES3



Presa de l'Ospedale



La primera gran Presa del mundo con una altura superior a 20 m impermeabilizada con geomembrana

Córcega – Francia – 1978
Coletanche® NTP3

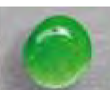


Chamonix – Francia – 1984

Coletanche® NTP2

Altura = 33 m y pendiente 1/1

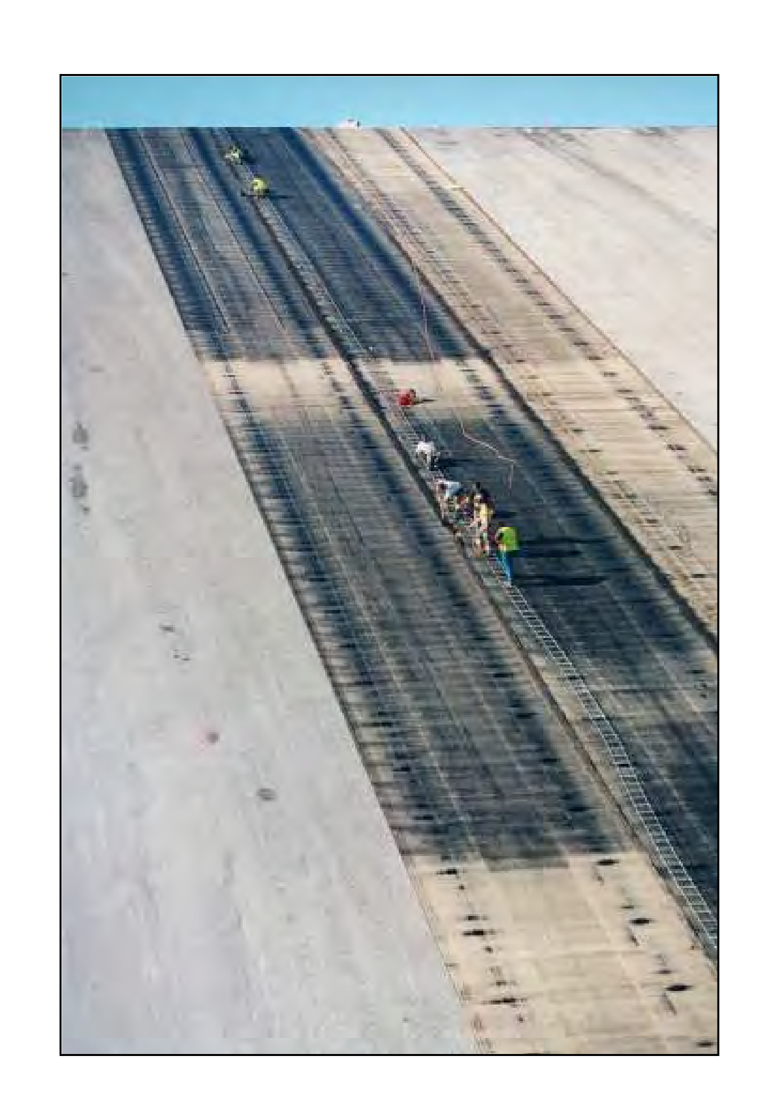






Presa de « La Galaube »





Altura = 42m
Lacombe – Francia – 2000
Coletanche® NTP3



Presa de « La Galaube »

Presa de la Galaube Francia

Coletanche® NTP3 con longitud especial rollo de 115 m

Presa de « La Galaube »

Dos años más tarde



Pendiente 1 / 0.7

Presa El Mauro - Chile – 2006
Coletanche® ES3

Presa El Mauro -chile – 2006
Coletanche® ES3



Presa El Mauro

Presa El Mauro -chile – 2006

Coletanche® ES3

Presa Gachet - Guadalupe



Presa de Mauriac - Francia

Coletanche® NTP3

Presa de Baraqueville - Francia
Coletanche® NTP3



Presa de l'Ortolo

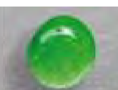
Córcega



2. Ejemplos de aplicaciones

- **Medioambiente**
  - Almacenaje de residuos sólidos : Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
    - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
  - Confinamiento de residuos líquidos :
    - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención, depuración y de decantación
  - Barrera Biogás
- **Hidráulica**
  - Presas
  - **Canales**
    - Riego - Navegación
  - Depósitos y balsas
  - Lagunas artificiales y de recreo
- **Transporte**
  - Construcción de carreteras: aplicación de la ley europea sobre el agua
  - Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)
  - Impermeabilización superior de túneles



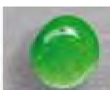




Canal Naches, WA – USA – 2006

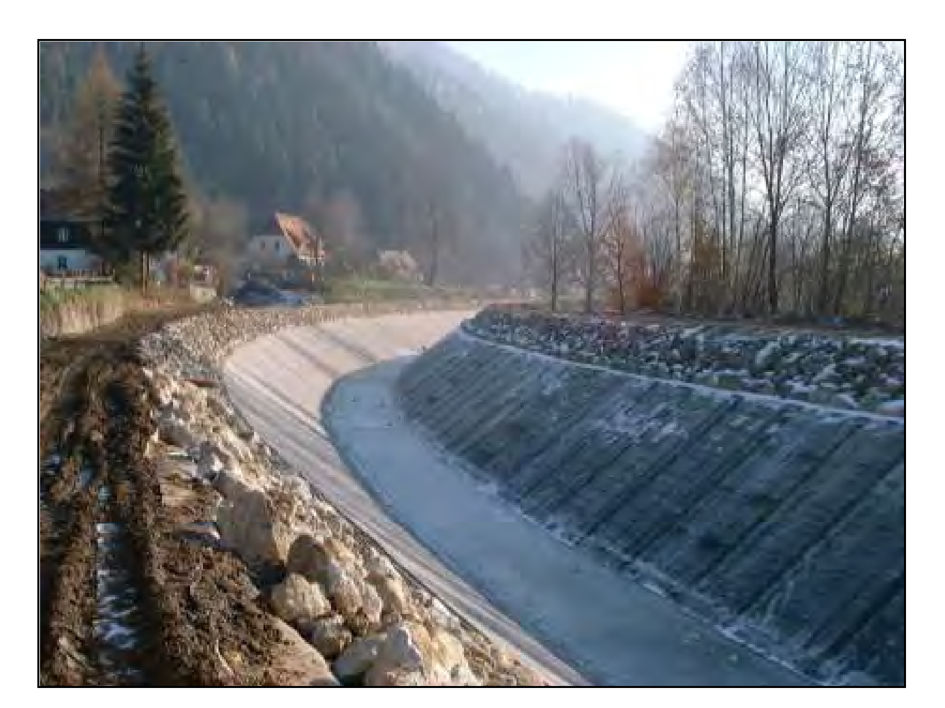
Coletanche® ES2





Canal de Bois de Cure - Francia

Coletanche® NTP2





Canal Sankt Dionysian - Austria – 1999
Coletanche® NTP2

3.5 km de longitud : alimentación de agua de una fábrica Hidráulica



Año 2002

Canal Yakima - USA

Coletanche® ES2



Canal de irrigación, 2006

Canal Yakima - USA

Coletanche® ES2



Canal Ochoco, Prineville, OR - USA

Coletanche® ES2





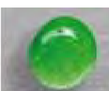
Canal Ochoco, Prineville, OR – USA – 2000

Coletanche® ES2



Canales de Chambly, Québec, Canadá
Coletanche® NTP3



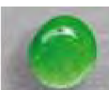




Canales de Nivernais - Francia

Coletanche® NTP3



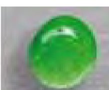




Canales de Llangolen – Inglaterra

Coletanche® NTP3









Canal de navegación

Ravine des Trois Mares - Isla de la Reunión

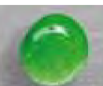
Coletanche® NTP3



2. Ejemplos de aplicaciones

- **Medioambiente**
  - Almacenaje de residuos sólidos : Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
    - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
  - Confinamiento de residuos líquidos :
    - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención, depuración y de decantación
  - Barrera Biogás
- **Hidráulica**
  - Presas
  - Canales
    - Riego - Navegación
  - **Depósitos y balsas**
  - Lagunas artificiales y de recreo
- **Transporte**
  - Construcción de carreteras: aplicación de la ley europea sobre el agua
  - Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)
  - Impermeabilización superior de túneles









Balsas Eurotunnel – Francia



Minas de diamantes

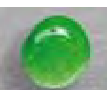
Diavik, Canadá



Lapland – Finlandia – 2007

Coletanche® ES1 para el fondo, ES2 y NTP1 para los lados







Instalación de la geomembrana directamente sobre el suelo natural: solución más económica que la solución PEHD con geotextil de protección.

Solución posible con Coletanche® gracias a su reducido coeficiente de dilatación térmica





Lapland, Finlandia, 2007



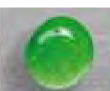
Balsas de retención

Reciclaje de agua en una cantera

Près de Fréjus – Francia

Coletanche® ES2







Balsas de retención

Balsa de Montgenèvre, Francia, 1978

Coletanche® NTP2



Balsas de retención

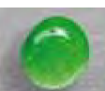
Balsa du col Bayard, Gap, Francia, 1999

Coletanche® ES2

2. Ejemplos de aplicaciones

- **Medioambiente**
  - Almacenaje de residuos sólidos : Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
    - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
  - Confinamiento de residuos líquidos :
    - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención, depuración y de decantación
  - Barrera Biogás
- **Hidráulica**
  - Presas
  - Canales
    - Riego - Navegación
  - Depósitos y balsas
  - **Lagunas artificiales y de recreo**
- **Transporte**
  - Construcción de carreteras: aplicación de la ley europea sobre el agua
  - Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)
  - Impermeabilización superior de túneles








Parque de la “Courneuve”, Francia – 1978

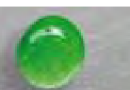
Lac de 120 000 m²
Coletanche® NTP 2



Lagunas artificiales y de recreo

Parque de la Hôtoie, Amiens, Francia
Balsa construida sobre un pantano





Golf de Chantilly, Francia





Lagunas artificiales y de recreo





Balsa, Challenger, Bouygues, Guyancourt, Francia



Lagunas artificiales y de recreo

Separación agua de mar / agua dulce

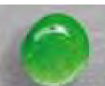
Extensión de Balsas, Puerto, Isla de la Reunión



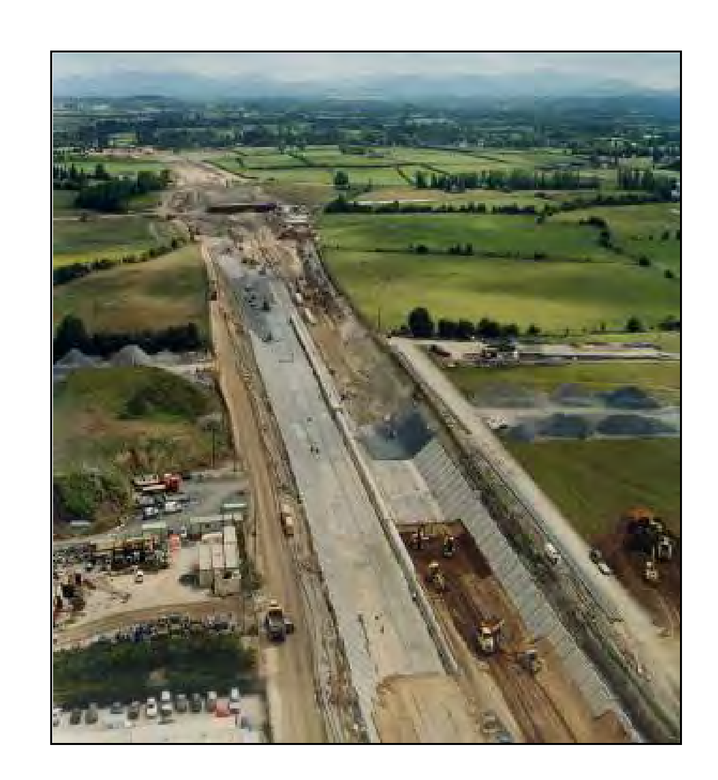
2. Ejemplos de aplicaciones

- **Medioambiente**
  - Almacenaje de residuos sólidos : Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
    - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
  - Confinamiento de residuos líquidos :
    - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención, depuración y de decantación
  - Barrera Biogás
- **Hidráulica**
  - Presas
  - Canales
    - Riego - Navegación
  - Depósitos y balsas
  - Lagunas artificiales y de recreo
- **Transporte**
  - **Construcción de carreteras : aplicación de la Ley Europea del agua**
  - Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)
  - Impermeabilización superior de túneles



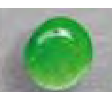








Kildare – Irlanda – 2004
Coletanche® ES2



BAJO LA CANALIZACIÓN

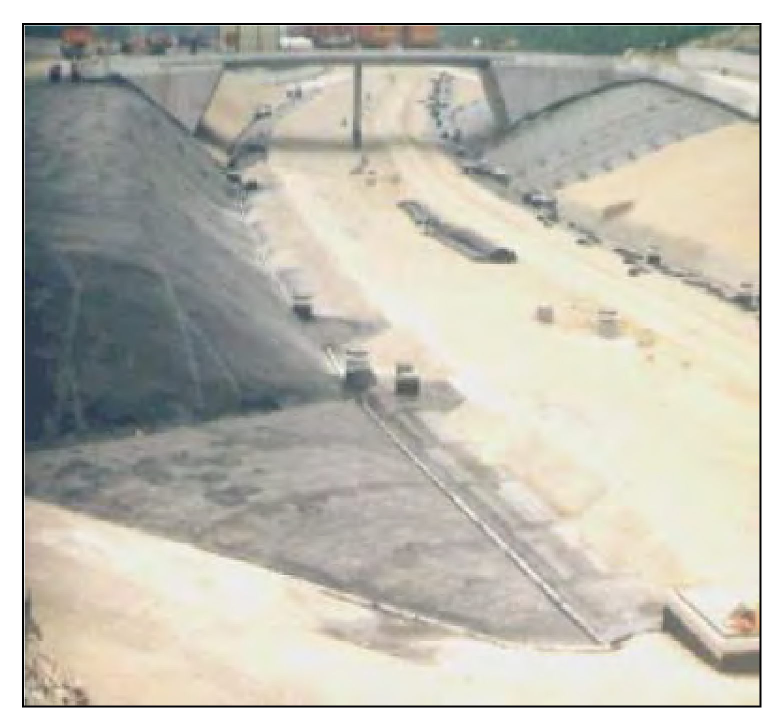
Previene la acumulación de presión diferencial

FLUJO DEL AGUA

Mayor en un sentido

Balsa recolectora de agua de lluvia





Porrentruy – Suiza – 1997
Coletanche® NTP3

Carreteras – Impermeabilización



A22 – Lille – Francia – 1998
Coletanche® NTP2



N154 – Chartres – Francia – 2001
Coletanche® NTP1



Balsa de Séverac le Château, A75, Francia



Carreteras – Impermeabilización

Balsas Hidráulicas RN16, Suiza

Carreteras – Impermeabilización

Balsas de la plataforma del Eurotúnel, Francia

Balsa de recolección de aguas pluviales en Dourdan , Francia

Cunetas con plantas RN 154, Chartres, Francia

Carreteras – Impermeabilización

Cunetas vegetalizadas A 20, Francia



Cunetas vegetalizadas A 85, Saumur, Francia



Carreteras – Impermeabilización





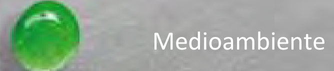
Protección de la capa freática que alimenta
de agua potable la ciudad de Porrentruy, Suiza



Carreteras – Impermeabilización

Zanjas del camping de Montrond-les-Bains, Saint-Etienne, Francia







Carreteras – Impermeabilización

Cunetas de la Autopista A20, Cahors, Francia

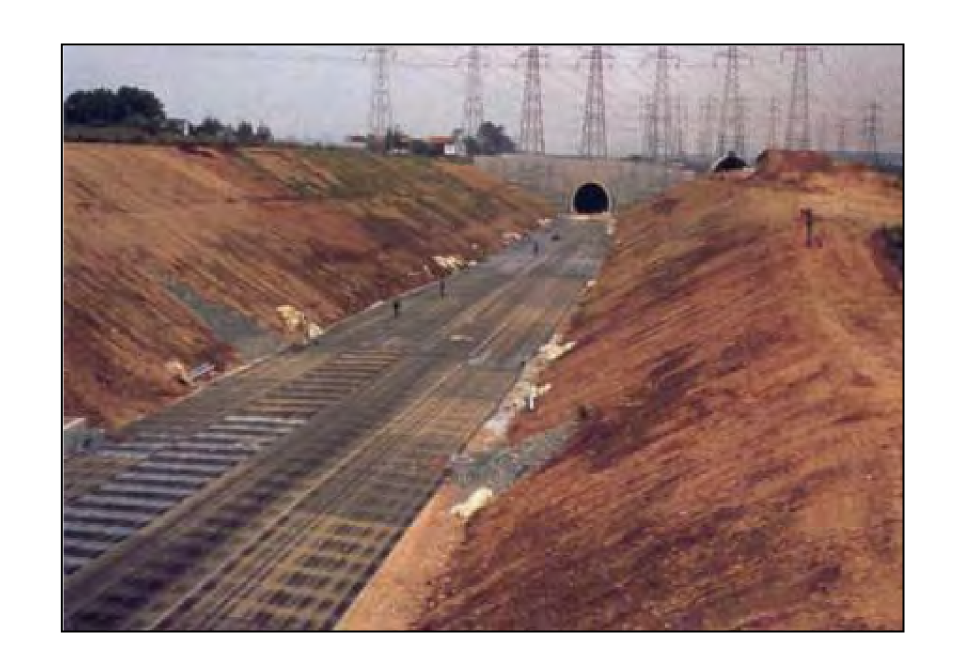
2. Ejemplos de aplicaciones

- **Medioambiente**
  - Almacenaje de residuos sólidos : Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
    - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
  - Confinamiento de residuos líquidos :
    - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención, depuración y de decantación
  - Barrera Biogás
- **Hidráulica**
  - Presas
  - Canales
    - Riego - Navegación
  - Depósitos y balsas
  - Lagunas artificiales y de recreo
- **Transporte**
  - Construcción de carreteras : aplicación de la Ley Europea del agua
  - **Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)**
  - Impermeabilización superior de túneles



Estabilización de las vías férreas

Sobre terrenos inestables o en presencia de agua potable



TGV Atlantique – Massy, Francia – 1990



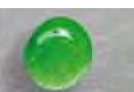
Rouen – Francia – 1990



Sobre terrenos inestables o en presencia de agua potable

Línea TGV, Nantua, Francia







Soluciones



BALLAST

Substrato

Diferencia de nivel

Geomembrana bituminosa



Vías férreas sobre solo argiloso



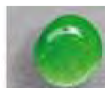


Nebraska – USA – 2002

Coletanche® NTP4

- Estabilización de vías férreas sobre terrenos inestables (presencia de agua)

Trabajos realizados por BNSF



2. Ejemplos de aplicaciones

- **Medioambiente**
  - Almacenaje de residuos sólidos : Fondos, cubiertas y confinamientos de residuos industriales
    - Residuos domésticos- Residuos mineros - Residuos verdes
  - Confinamiento de residuos líquidos :
    - Presas de líquidos contaminados - Balsas de retención, depuración y de decantación
  - Barrera Biogás
- **Hidráulica**
  - Presas
  - Canales
    - Riego - Navegación
  - Depósitos y balsas
  - Lagunas artificiales y de recreo
- **Transporte**
  - Construcción de carreteras : aplicación de la Ley Europea del agua
  - Construcción de vías férreas : sobre terrenos insondables o sensibles al agua (arcilla, yeso…)
  - **Impermeabilización superior de túneles**

Autopista A89, Lyon, Paris 2002

Coletanche® ES2

FIN